

541, 608

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 7 月 29 日 (29.07.2004)

PCT

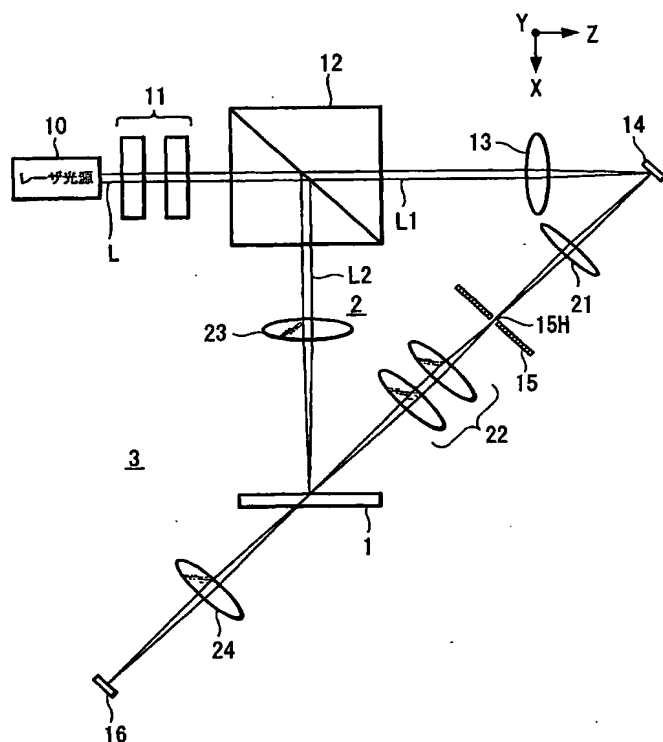
(10) 国際公開番号
WO 2004/064050 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/0065, G11C 13/04, G03H 1/26, G06K 7/12
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/017061
- (22) 国際出願日: 2003 年 12 月 26 日 (26.12.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-006406 2003 年 1 月 14 日 (14.01.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 富士 (TANAKA, Tomiji) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 杉木 美喜雄 (SUGIKI, Mikio) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 小林 繁雄 (KOBAYASHI, Shigeo) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 石岡 宏治 (ISHIOKA, Koji) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 高橋 和夫 (TAKAHASHI, Kazuo) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 中川 俊之 (NAKAGAWA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: HOLOGRAM RECORDING METHOD, HOLOGRAM RECORDING REPRODUCTION METHOD, HOLOGRAM RECORDING DEVICE, HOLOGRAM RECORDING/REPRODUCTION DEVICE, AND HOLOGRAM REPRODUCTION DEVICE

(54) 発明の名称: ホログラム記録方法、ホログラム記録の再生方法、ホログラム記録装置、ホログラム記録再生装置、およびホログラム再生装置



10...LASER LIGHT SOURCE

(57) Abstract: In hologram recording and hologram recording reproduction using a one-dimensional optical modulator, a one-dimensional optical modulator having a plurality of optical modulation pixels arranged in order is used to modulate a laser beam and record a digital data signal on a hologram recording medium while a part of the optical modulation pixels is used to record a sync signal at least two locations of the hologram recording medium while maintaining a predetermined interval, thereby reducing deterioration of reading reproduction of recording information on the hologram recording medium and lowering of S/N attributed to deformation of the hologram recording medium.

(57) 要約: 1次元光変調器が用いられる、ホログラム記録、ホログラム記録の再生において、複数の光変調画素が配列された1次元光変調器によって、レーザ光を変調して、ホログラム記録媒体に対しデジタルデータ信号を記録すると共に、前記光変調画素の一部によって、所定の間隔を保持して前記ホログラム記録媒体に対し2箇所以上にシンク信号を記録するようにしてホログラム記録媒体の変形等によるこのホログラム記録媒体上の記録情報の読み出しの再生の阻害、S/Nの低下等を改善する。

WO 2004/064050 A1



(74) 代理人: 角田 芳末, 外(TSUNODA, Yoshisue et al.); 〒
160-0023 東京都 新宿区 西新宿 1 丁目 8 番 1 号 新宿
ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

ホログラム記録方法、ホログラム記録の再生方法、ホログラム記録装置、ホログラム記録再生装置、およびホログラム再生装置

5 技術分野

本発明は、ホログラム記録方法、ホログラム記録の再生方法、ホログラム記録装置、ホログラム記録再生装置、およびホログラム再生装置に係わる。

10 背景技術

ホログラム記録の基本的構成は、レーザ光源からのレーザ光を2つの光路に分割し、一方の分割レーザ光を記録情報に応じて光変調器によって変調して信号光とし、他方の分割レーザ光を参照光として、それぞれホログラム記録媒体で重ね合わせ、両レーザ光の干渉によってホログラム記録媒体に、屈折率変化による干渉縞を形成することによって情報を記録するものである。

そして、このホログラム記録からの情報の再生は、信号光をカットして参照光のみをホログラム記録時と同じ位置および入射角をもってホログラム記録媒体に照射することによって、記録媒体に形成された干渉縞によって元の信号光に対応する回折光による再生光を得ることができ、これをCCD(Charge Coupled Device)等によるセンサによって検出するものである(例えばH.J.Coufal,D.Psaltis,G.T.Sincerbox 著 Springer Series Verlag, July 2000, Optical Science, Holographics Data Storage p350 および Optical Data Storage 2001, Proceedings of SPIE Vol.4342(2002)p567 参照)。

このようなホログラム記録は、例えば1088個という複数の光変調画素が1次元的に配列された1次元光変調器、例えばGL

V (Grating Light Valve) (例えば Grating Valve Technology: Update and Novel Applications 参照)を用い、これによって、レーザ光を各光変調画素の、“1”，“0”による情報によって光変調した明暗（白黒）像による信号光を得て、この信号光を参照光と共にホログラム記録媒体に照射してホログラム記録を行う。この場合、その再生においては、適切な位置に適切な大きさの光検出素子が、光変調器の光変調画素に対応して配置された複数の光検出部を有する1次元光ディテクタによって、ホログラム記録媒体からの再生光の検出がなされる。

10 しかしながら、この場合、ホログラム記録媒体の位置や、角度が、記録時と再生時とでずれを生じた場合、再生像の再生位置がずれることから、或る場合は、目的とする再生が、全く行うことができなくなる場合がある。

図11は、複数の光変調画素すなわち変調ピクセルP1，P2，
15 P3・・・Pnを有する1次元光変調器101と、1次元光ディテクタ102との配置関係を模式的に示したもので、この場合、1次元光ディテクタ102の各検出素子D1，D2，D3・・・Dnは、1次元光変調器101の光変調画素数と、1次元光ディテクタ102の検出素子とは、同数に、例えばn=1088に選
20 定された状態を示している。

ところが、このような構成による場合、例えば光変調器1によって変調された信号“1”“0”が、光のオン、オフとして与えられるデジタルデータである場合、例えば1次元光変調器101による変調が、光変調画素P1，P2，P3・・・Pnにおいて1
25 つ置きに例えば、信号“1”が与えられ、他の1つ置きに例えば、信号“0”の情報を与えられる場合等において、1次元光変調器101の光変調画素P（P1，P2，P3・・・Pn）と、1次元光ディテクタ102の検出素子（D1，D2，D3・・・Dn）

とが、例えば半個分づつずれた場合、“1”と“0”が半分づつ検出素子に入ることから、全く明暗（白黒）像が得られず例えば単一灰色となり、情報の検出がなされないことになる。

そして、このようなずれの発生は、特別のことではない。すなわち、ホログラム記録媒体は、ディスクや、カードの形態を採ることが多く、また、頻繁に記録再生が繰り返えられることから、ホログラム記録装置、あるいは再生装置等へのホログラム記録媒体の装着に際して位置ずれや、角度のずれが、極めて発生し易い。

また、ホログラム記録媒体は、有機材料によって構成されることも多く、その記録、あるいは記録後の紫外線照射や、熱処理を必要とする場合が多いが、この場合、数%の収縮が発生するものが多く、再生位置に、前述したような、単純なずれが発生するだけでなく、1次元光変調器101の光変調画素Pと、1次元光ディテクタの検出素子Dとの1対1の対応がくずれてしまう。そして、このような現象によっても、再生が困難になるとか、S/Nの低下を来す。

発明の開示

本発明の目的は、上述したような、1次元光変調器が用いられる、ホログラム記録方法、ホログラム記録の再生方法、ホログラム記録装置、ホログラム記録再生装置、およびホログラム記録の再生装置において、上述したホログラム記録の再生の障害、S/Nの低下等を効果的に回避することができるようにするものである。

すなわち、本発明によるホログラム記録方法は、複数の光変調画素が配列された1次元光変調器によって、レーザ光を変調して、ホログラム記録媒体に対しデジタルデータ信号を記録すると共に、前記1次元光変調器の一部の光変調画素によって、所定の間

隔を保持して前記ホログラム記録媒体に対し2箇所以上にシンク信号を記録することを特徴とする。

また、本発明によるホログラム再生方法は、デジタルデータの記録部と、所定の間隔をもって2箇所以上に形成されたシンク信号の記録部とを有するホログラム記録媒体に、参照光を照射して、前記デジタルデータと前記シンク信号とを読み出し、該シンク信号によって、前記デジタルデータ信号の位置ずれを検出することを特徴とする。

また、本発明によるホログラム記録装置は、レーザ光源と、該レーザ光源からのレーザ光を、第1のレーザ光と第2のレーザ光とに分割する分割手段と、複数の光変調画素が配列された1次元光変調器と、ホログラム記録媒体の配置部と、を有し、前記1次元光変調器の一部の光変調画素によって、前記第1のレーザ光の一部をデジタルデータ信号により光変調すると共に、前記1次元光変調器の他の少なくとも一部の2箇所以上の光変調画素によって前記第1のレーザ光の他の少なくとも一部をシンク信号により光変調してレーザ光による信号光を得、該信号光と、前記第2のレーザ光による参照光とを、ホログラム記録媒体に照射して、該ホログラム記録媒体に、前記デジタルデータ信号による記録部と、所定の間隔を有する2箇所以上のシンク信号による記録部とを形成することを特徴とする。

また、本発明による記録再生装置は、レーザ光源と、該レーザ光源からのレーザ光を、第1のレーザ光と第2のレーザ光とに分割する分割手段と、複数の光変調画素が配列された1次元光変調器と、ホログラム記録媒体の配置部と、前記1次元光変調器の前記光変調画素の数より多い光検出素子を有する少なくとも1次元の光ディテクタと、を有し、記録時には、前記1次元光変調器の一部の光変調画素によって前記第1のレーザ光の一部をディジタ

ルデータ信号により光変調すると共に、前記１次元光変調器の他の少なくとも一部の２箇所以上の光変調画素によって前記第１のレーザ光の他の少なくとも一部をシンク信号によって光変調してレーザ光による信号光を得、該信号光と、前記第２のレーザ光による参照光とを、ホログラム記録媒体に照射して、該ホログラム記録媒体に、前記デジタルデータ信号による記録部と、所定の

5 間隔を有する２箇所以上のシンク信号による記録部とを形成し、

再生時には、前記ホログラム記録媒体に、前記第２のレーザ光による参照光を照射して、該ホログラム記録媒体から得た再生光を、前記光ディテクタの前記光検出素子によって受光し、前記デジタルデータ信号と、前記シンク信号とを検出して、該シンク信号によって、前記デジタルデータ信号の位置ずれを検出することを特徴とする。

10

そして、上述した本発明による記録装置、更に、例えば上述した記録再生装置において、その１次元光変調器は、複数の反射リボンが配列された構成を有し、各反射リボンは、その変位によって、到来するレーザ光の位相を変調して反射すると共に、回折光を生成する回折格子構造によることができる。

15

また、本発明によるホログラム再生装置は、レーザ光源と、複数の光検出素子が配列されて成る光ディテクタと、デジタルデータ信号の記録部と２箇所以上のシンク信号の記録部とを有するホログラム記録媒体を配置する配置部と、を有し、前記配置部に配置されたホログラム記録媒体に、前記レーザ光源からのレーザ光による参照光を照射して、該ホログラム記録媒体に記録された

20 前記デジタルデータ信号と前記シンク信号とを含む再生光を得、該再生光を前記光ディテクタによって検出し、前記シンク信号によって前記デジタルデータ信号の位置ずれを検出することを特徴とする。

25

上述したように、本発明においては、ホログラム記録媒体に、デジタルデータ信号すなわち本来の記録情報信号の記録のみならず、シンク信号を記録するものであり、再生にあたっては、この本来の情報信号と共に、シンク信号を検出することによってこのシンク信号によって、本来の情報信号の位置のずれを検出することができるようにするものである。

このように、位置検出を行うことができることによって、ホログラム記録媒体の繰り返し使用による、ホログラム記録装置、あるいは再生装置等における位置ずれ、角度のずれ、更には、ホログラム記録媒体の収縮等による記録信号の位置ずれを補正することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明によるホログラム記録再生装置の一例の概略構成図である。

図 2 は、本発明装置の 1 次元光変調器の一例の概略平面図である。

図 3 は、本発明装置の 1 次元光変調器の一例の一面素（ピクセル）の斜視図である。

図 4 は、本発明装置の 1 次元光変調器の一例の一面素（ピクセル）の断面図である。

図 5 A および B は、1 次元光変調器の一例の各動作状態における断面図である。

図 6 は、本発明装置の一例の 1 次元光変調器の各画素（ピクセル）と、1 次元光ディテクタの各検出素子との関係を示す図である。

図 7 は、本発明によるホログラム再生装置の一例の概略構成図である。

図 8 は、本発明によるホログラム記録および再生方法の一例の 1 次元光変調器による変調と、1 次元光ディテクタの受光強度の対応関係の説明図である。

図 9 は、1 次元光ディテクタの CCD の光検出素子（ピクセル）
5 における受光強度を示した図である。

図 10 は、図 9 の 1 次元光ディテクタの CCD の光検出素子（ピクセル）による受光強度をデジタル化してデジタル値 “1” “0” したときの関係を示す図である。

図 11 は、従来のホログラム記録再生装置における 1 次元光変
10 調器と 1 次元光ディテクタとの関係を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の実施の形態例を説明する。

先ず、本発明によるホログラム記録装置の一実施の形態を図 1
15 の記録再生装置の概略構成図を参照して説明する。しかしながら、本発明は、この例に限定されるものではない。

〔ホログラム記録装置〕

図 1 で示す例においては、ホログラム記録媒体 1 として、光透過型
のホログラム記録媒体が用いられた場合である。

20 ホログラム記録媒体 1 に対する記録は、レーザ光源 10 からのレーザ光 L を、ビームエキスパンダ 11 によってそのビーム径を、図 1 において、紙面と直交する Y 方向に拡大して、ハーフミラー 12 に導入し、これによって、それぞれ Y 方向と直交し、互いに直交する Z 方向と、X 方向とに光路を採る第 1 のレーザ光 L1 と
25 第 2 のレーザ光 L2 とに分割する。

第 1 のレーザ光 L1 は、シリンドリカルレンズ 13 によって X 方向に集光し、1 次元光変調器 14 に導入される。

第 1 のレーザ光 L1 は、ここにおいて、光変調され、信号光と

されて第1のレンズ21によって集光され、ピンホール15Hを通過する。

そして、第2のレンズ系22によってレーザ光L1すなわち信号光を、ホログラム記録媒体1に集光させる。

- 5 一方、ハーフミラー12によってX方向に分割された第2のレーザ光L2は、参照光として第3のレンズ系23によってホログラム記録媒体1に集光される。このようにして、ホログラム記録媒体1に、第1のレーザ光（信号光）と第2のレーザ光（参照光）との干渉によるホログラム記録がなされる。

- 10 次に、ホログラム記録再生装置の1実施の形態を図1を参照して説明する。

〔ホログラム記録再生装置〕

この例においては、ホログラム記録装置部2と、ホログラム再生装置部3とを有する。

- 15 ホログラム記録装置部2は、前述したと同様の構成および動作によってホログラム記録媒体1に対する記録がなされる。

ホログラム再生装置部3は、第4のレンズ系24と、1次元光ディテクタ16とを有して成る。

- 20 このホログラム再生装置部3は、例えばホログラム記録装置部2の構成を一部共通に用いて構成することができる。しかしながら、この場合、再生動作においては、第1のレーザL1に関しては、これをカットする。

- 25 この場合のホログラム再生装置部3は、参照光の第2のレーザ光L2に係わる光学系のレーザ光源10、ビームエキスパンダ11とハーフミラー12と、第3のレンズ系23と、更に、ホログラム記録媒体1の後方に配置された、第4のレンズ系24と、1次元光ディテクタ16とによって構成することができる。

そして、ホログラム記録媒体1に参照光を、記録時におけると

同様の入射状態をもって照射することによって、ホログラム記録媒体 1 から、恰も信号光 L1 の透過光のように、ホログラム記録媒体 1 から再生光 Ls を取り出すことができる。

5 上述した第 4 のレンズ系 24 は、この再生光 Ls の光路上において、この再生光 Ls の拡散位置に配置され、この再生光 Ls が 1 次元光ディテクタ 16 に集光するようになされる。この場合、この 1 次元光ディテクタ 16 における再生光 Ls における光学像は、1 次元光変調器 14 で得た明暗像に対応する明暗像として得られる。

10 上述したホログラム記録装置および記録再生装置において、1 次元光変調器 14 は、変調効率が高く応答性の速い反射型の回折制御格子による例えば静電駆動型構成による 1 次元 GLV (Grating Light Valve) アレイを用いることが望ましい。

15 この GLV は、図 2 に示すように、それぞれ 1 光変調画素を構成する回折格子構造によるピクセル 30 が、1 ライン上に多数個、例えば 1088 個配列されて成る。

20 各ピクセル 30 は、図 3 に斜視図を示し、図 4 に断面図を示すように、例えばシリコン基板より成る基板 31 上に、両端が支持された例えば 6 本のレーザ光 L1 を反射するリボン 32 が、平行配列されて回折格子を構成している。

これらリボン 32 は、図 5 A に横断面図を示すように、両端の支持部によって、その中央部が、基板 31 の面から所要の距離を保持して、一平面に配列されて成る。

25 これらリボン 32 は、図 4 に示すように、例えば窒化シリコンより成る絶縁膜 33 上に、反射面を構成する金属膜より成る電極層 34 が形成されて成る。

一方、リボン 32 の配列部下に差し渡って、基板 41 上に、各リボン 32 の電極層 34 に対向して共通の対向電極 35 が、リボ

ン 3 2 との間に所要の間隙を保持するように形成されて成る。

この構成において、1つ置きのリボン 3 2 の電極層 3 4 と、対向電極 3 5 との間に、所要の電圧を印加することによって、図 5 B に示すように、これら 1つ置きのリボン 3 2 を、対向電極 3 5 側に、この GLV に照射されるレーザ光 L1 の波長を λ とするとき、
5 $\lambda / 4$ に相当する量をもって変位させる。

このようにすることによって、各光変調画素を構成する 1 ラインのピクセル 3 0 に、上述したレーザ光 L1 を照射するとき、図 5 A に示すように、1 光変調画素に相当する 6 本のリボン 3 2 が
10 同一平面にある状態では、この光変調画素におけるピクセル 3 0 は、回折格子として動作されることなく、これに到来したレーザ光 L1 は、この光変調画素に関して、単に反射され、この光変調画素（ピクセル）に関しては例えば“1”の“明”信号光としてホログラム記録媒体 1 に“1”の情報の記録がなされる。

15 これに対し、図 5 B の 1つ置きのリボン 3 2 の電極層 3 4 と、対向電極 3 5 との間に例えば“0”の信号として所要の電圧を印加することによって、 $\lambda / 4$ の変位を生じさせて此处に到来するレーザ光の位相を変調して反射させた状態では、隣り合うリボン 3 2 で反射するレーザ光が、相互に干渉し、実質的に反射光が生じ
20 ることなく、これによってこのピクセルすなわち光変調画素に関しては、実質的にレーザ光が消失し、例えば“0”の“暗”の信号に変調され、このときホログラム記録媒体 1 において、例えば“0”の情報の記録がなされる。

このように、1次元光変調器 1 4 として回折格子構造による 1
25 次元光変調器 1 4 を用いる場合、回折光の ± 1 次光、 ± 2 次光以上の高次光が発生するが、それらは、上述した遮蔽体 1 5 によって遮蔽する。

上述した各ピクセルすなわち光変調画素 3 0 の、リボン 3 2 の

幅は、例えば幅 $3\ \mu\text{m}$ 、長さ $100\ \mu\text{m}$ 、厚さ $100\ \text{nm}$ に選定することができ、また、リボン 32 と対向電極 35 との間の間隔は、例えば $650\ \text{nm}$ に選定される。また、ピクセル 30 のピッチは、 $25\ \mu\text{m}$ とすることができる。

- 5 また、1次元光ディテクタ 2 は、複数の光検出素子が配列された構成を有する1次元光ディテクタによって構成される。この1次元光ディテクタは、例えば CCD (Charge Coupled Device) によって構成することができ、その受光部が1次元に配列された構成とすることができる。この光検出素子の数すなわちアレイ数は、
10 1次元光変調器 1 の画素数より大に選定する。

- すなわち、図 6 に、1次元光変調器 14 の各光変調画素すなわちピクセル P が n 個すなわち $P1, P2, P3 \dots Pn$ 配列される場合、1次元光ディテクタ 16 の各光検出素子例えば CCD においてはその受光部 $D1, D2, D3 \dots DN$ の数 N を、
15 $n < N$ とする。

また、この1次元光変調器は、例えば2次元光変調器の一部によって構成することもできる。

- そして、この1次元光ディテクタ 16 上の光学像は、1次元光変調器 14 における光学像と一致した光学像となるように、光学
20 系例えば第 1 ～ 第 4 の光学系 21 ～ 24 を選定することができる。

〔ホログラム再生装置〕

- 本発明によるホログラム再生装置の実施の形態例を、図 7 に示す。このホログラム再生装置は、図 1 で説明した、ホログラム記録再生装置におけるホログラム再生装置部 3 による構成とした場合
25 である。図 7 において、図 1 に対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。

次に、本発明による記録方法の実施の形態例を説明する。

〔ホログラム記録方法〕

この例では、図 1 に示した本発明によるホログラム記録再生装置を用いてホログラム記録を行った場合を例示する。

このホログラム記録方法においては、上述した複数の光変調画素 P を有する 1 次元光変調器 14 において、全画素 P のうち、所定の間隔を保持して離間する 2 箇所以上の、光変調画素を、シンク信号用の光変調画素として用いて、レーザ光 L1 を光変調してシンク信号による光変調を行う。そして、他の大部分の画素 P を本来の記録情報のデジタルデータ信号に基いて、この 1 次元光変調器 14 に到来するレーザ光 L1 を光変調する。

10 このシンク信号の変調は、デジタルデータ信号における変調方式において用いられない、パターンによって行う。例えば 8-10 変調方式による場合には、“1”あるいは“0”は、1 T から 4 T までは連続するが、5 T 以上は連続しない。そこで、この変調方式によるときは、例えば 6 T の“1”をシンク信号とする。

15 次に、ホログラム再生方法の実施の形態例を説明する。

〔ホログラム再生方法〕

この例においては、例えば図 1 に示したホログラム記録再生装置によって、その第 1 のレーザ光 L1 をカットして、第 2 のレーザ L2 による参照光のみを、ホログラム記録媒体 1 に照射するか、あるいは図 7 のホログラム再生装置によってホログラム記録媒体 1 に第 2 のレーザ L2 をホログラム記録媒体に、記録時におけると同一の位置および入射角度等をもって照射する。このようにすると、信号光 L1 に相当する再生光 Ls が得られる。つまり、1 次元光変調器 14 によって得た明暗像に対応する明暗像を 1 次元光ディテクタ 16 上に得ることができる。したがって、この 1 次元光ディテクタにおいて、デジタルデータ信号と、シンク信号とを検出することができる。

そして、このシンク信号は、所定の間隔を保持して 2 箇所配置

されていることから、これらシンク信号を位置検出信号として、デジタルデータの位置のずれを補正することによって、1次元光ディテクタ16から導出した各デジタルデータを、正確に検出することができる。

5 次に、本発明の記録および再生の実施例を例示する。

〔実施例〕

この場合、図1に概略構成を示したホログラム記録再生を用いて前述した手順によって記録再生を行った。この場合、デジタルデータ信号の変調方式を8-10変調方式とした。この場合、
10 前述したように、その“1”および“0”の信号のパターンは、4Tまでは連続するが、5T以上は連続しない。そこで、シンク信号のパターンを6Tの“1”とした。

このシンク信号パターンは、1次元光変調器14の光変調画素配列の両端にそれぞれ、すなわち対のシンク信号を配置した。

15 また、この実施例においては、上述したように、1次元光変調器14における記録時の像と、再生時の1次元光ディテクタ16の受光像が1:1として一致する光学系を用いた場合である。

1次元光変調器14は、前述したGLVを用い、1次元光ディテクタ16は、CCDアレイとした。

20 GLVは、その変調画素すなわちピクセルPは、ピッチ $25\mu\text{m}$ をもって1088個配置した構成とし、1次元光ディテクタ16の光検出素子すなわち受光部Dのピッチは、 $7\mu\text{m}$ とした。したがって、この場合、1つのピクセルPに対して、 $25/7=3.6$ 個となる。この場合、その対応が、整数比とはなっていないが、
25 本発明方法においては、所定の間隔にシンク信号を配置し、これらの相対的位置をもって、デジタルデータ信号部の位置を検出するものであるので、何ら問題とはならない。

そして、この実施例における1次元光変調器14における記録

時の像と、再生時の1次元光ディテクタ16の受光像を、図8に模式的に示す。

この場合、両端にシンク信号として上述した6Tの“1”を配置するようにした場合である。すなわち、この場合、その一端から
5 第1番目～第6番目のピクセルP1～P6、また他端のPn～Pn-5を、それぞれシンク信号の配置部とした。

これにより、ホログラム記録媒体に記録された情報を再生する。つまり、これら対のシンク信号部の検出によって、その間隔を判知することができる。そして、この情報に基づいて、冒頭に述べた記録および再生におけるホログラム記録再生装置のホログラム
10 配置部へのホログラム記録媒体1の配置にあたり、位置ずれ、角度ずれが生じたり、ホログラム記録媒体自体に収縮等が発生した場合の情報信号すなわちデジタルデータ信号のずれを補正する補正信号を得ることができるものである。

ところで、ホログラム再生において、例えば“明”の“1”と、“暗”の“0”との境界に相当する位置に対応するCCDの受光部（光検出素子）Dでは、明暗が混合したいわば灰色部が生じる。図9は、CCDアレイにおける例えばNo. 0～No. 60における60
15 個のCCD受光部の配列（横軸）に対し、縦軸に、これらで受光した光強度を示したもので、この場合、その“白”の“1”と、“黒”の“0”との境界に相当する位置に、“1”と“0”との中間の“灰色”強度が検出される場合がある。

しかしながら、CCDにおいては、通常 2^8 の階調を検出することができることから、この境界位置における光強度を正確に検
25 出することができ、この出力に基づいて、信号処理を行うことによって、光強度“1”，“0”の中間の0.5を振り分け位置として、図10に示すように、信号処理によって“1”，“0”のデジタルの2値とすることができる。

したがって、上述した実施例においても、その例えばピクセル P 6 と P 7 との境界等において、これに対応する 1 次元光ディテクタ 1 6 における検出素子 D において、上述した灰色検出を、2 値に振り分けることができるものである。

- 5 尚、本発明は上述した実施例においては、8 - 1 0 変調方式について例示した場合であるが、他の各種変調方式に適用することができるものであり、これら他の変調方式においても、この変調方式に用いられないパターンでのシンク信号を作成する。そして、このシンク信号の位置も、上述した例におけるように、1 次元光
- 10 変調器 1 4 の、両端に配置すると共に、あるいは両端に配置することなく、所定の間隔を保持した位置に配置する構成を採ることもできる。

- また、上述した例では、1 次元光変調器 1 4 として、レーザ光に対する応答性にすぐれ、変調効率の高い G L V を用いた場合で
- 15 あるが、D M D (Digital Micromirror Device)、液晶等を用いることができるなど、上述した実施例、実施形態等に限定されることなく、本発明構成において、種々の変形変更を行うことができる。

- 上述したように、本発明においては、ホログラム記録媒体に、
- 20 本来の記録情報信号のデジタルデータ信号と共に、シンク信号を記録するものであり、再生に当たっては、この本来の情報信号と共に、シンク信号を検出することによってこのシンク信号によって、情報信号すなわちデジタルデータ信号の位置を検出することができるようにするものである。

- 25 このように、位置検出を行うことができることによって、ホログラム記録媒体の繰り返えし使用による、ホログラム記録装置、あるいは再生装置等における位置ずれ、角度のずれ、更には、ホログラム記録媒体の収縮等による記録信号の位置ずれを補正する

ことができる。

- また、ホログラム記録媒体が、有機材料によって構成された場合においても、その記録、あるいは記録後の紫外線照射や、熱処理において、収縮が発生した場合においても、確実に、デジタルデータの検出を行うことができることから、1次元光変調器1の光変調画素Pと、対応するディテクタの検出素子Dとの対応関係がくずれることによる再生の困難、S/Nの低下を回避できるものである。

請 求 の 範 囲

1. 複数の光変調画素が配列された1次元光変調器によって、レーザ光を変調して、ホログラム記録媒体に対しデジタルデータ信号を記録すると共に、前記1次元光変調器の一部の光変調画素
- 5 によって、所定の間隔を保持して前記ホログラム記録媒体に対し2箇所以上にシンク信号を記録することを特徴とするホログラム記録方法。
2. デジタルデータの記録部と、所定の間隔をもって2箇所以上に形成されたシンク信号の記録部とを有するホログラム記録媒
- 10 体に、参照光を照射して、前記デジタルデータと前記シンク信号とを読み出し、該シンク信号によって、前記デジタルデータ信号の位置ずれを検出することを特徴とするホログラム記録の再生方法。
3. レーザ光源と、
- 15 該レーザ光源からのレーザ光を、第1のレーザ光と、第2のレーザ光とに分割する分割手段と、
- 複数の光変調画素が配列された1次元光変調器と、
- ホログラム記録媒体の配置部と、
- を有し、
- 20 前記1次元光変調器の一部の光変調画素によって、前記第1のレーザ光の一部をデジタルデータ信号により光変調すると共に、前記1次元光変調器の他の少なくとも一部の2箇所以上の光変調画素によって前記第1のレーザ光の他の少なくとも一部をシンク信号により光変調してレーザ光による信号光を得、
- 25 該信号光と、前記第2のレーザ光による参照光とを、ホログラム記録媒体に照射して、該ホログラム記録媒体に、前記デジタルデータ信号による記録部と、所定の間隔を有する2箇所以上のシンク信号による記録部とを形成することを特徴とするホログラ

ム記録装置。

4. 前記 1 次元光変調器は、複数の反射リボンが配列されて構成され、

5 該各反射リボンは、その変位によって、到来するレーザ光の位相を変調して反射すると共に、回折光を生成する回折格子構造とされていることを特徴とする請求の範囲第 3 項に記載のホログラム記録装置。

5. レーザ光源と、

10 該レーザ光源からのレーザ光を、第 1 のレーザ光と、第 2 のレーザ光とに分割する分割手段と、

複数の光変調画素が配列された 1 次元光変調器と、

ホログラム記録媒体の配置部と、

前記 1 次元光変調器の前記光変調画素の数より多い光検出素子を有する少なくとも 1 次元の光ディテクタと、

15 を有し、

記録時には、前記 1 次元光変調器の一部の光変調画素によって前記第 1 のレーザ光の一部をデジタルデータ信号により光変調すると共に、前記 1 次元光変調器の他の少なくとも一部の 2 箇所以上の光変調画素によって前記第 1 のレーザ光の他の少なくとも一部をシンク信号によって光変調してレーザ光による信号光を得、

20 該信号光と、前記第 2 のレーザ光による参照光とを、ホログラム記録媒体に照射して、該ホログラム記録媒体に、前記デジタルデータ信号による記録部と、所定の間隔を有する 2 箇所以上のシンク信号による記録部とを形成し、

25 再生時には、前記ホログラム記録媒体に、前記第 2 のレーザ光による参照光を照射して、該ホログラム記録媒体から得た再生光を、前記光ディテクタの前記光検出素子によって受光し、前記デジタルデータ信号と、前記シンク信号とを検出して、該シンク

信号によって、前記デジタルデータ信号の位置ずれを検出する、
ことを特徴とするホログラム記録再生装置。

6. レーザ光源と、

複数の光検出素子が配列されて成る光ディテクタと、

5 デジタルデータ信号の記録部と2箇所以上のシンク信号の記録部とを有するホログラム記録媒体を配置する配置部と、
を有し、

前記配置部に配置されたホログラム記録媒体に、前記レーザ光源からのレーザ光による参照光を照射して、該ホログラム記録媒体に記録された前記デジタルデータ信号と前記シンク信号とを含む再生光を得、該再生光を前記光ディテクタによって検出し、前記シンク信号によって前記デジタルデータ信号の位置ずれを検出することを特徴とするホログラム再生装置。

10

15

20

25

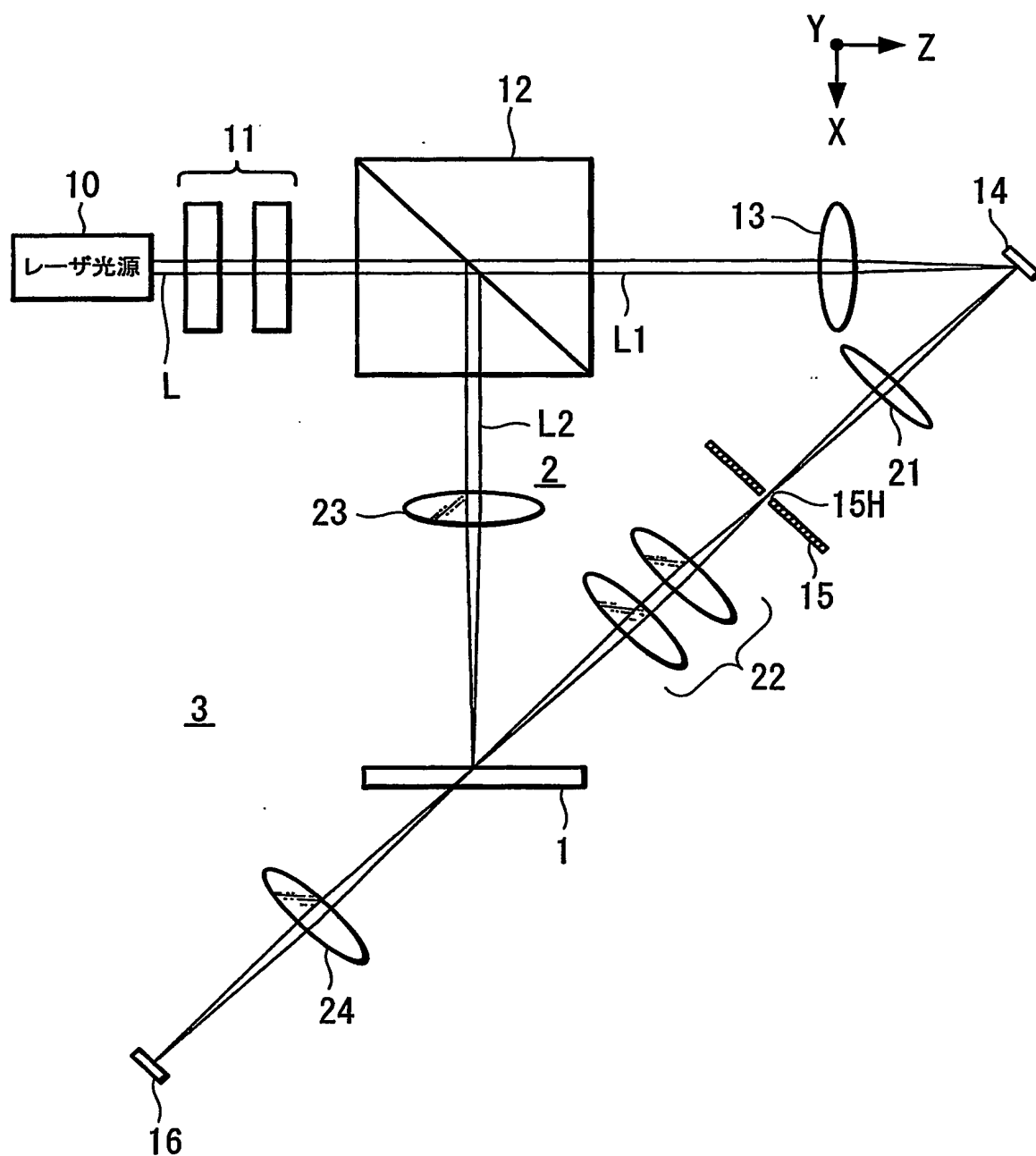
FIG. 1

FIG. 2

14

30

30

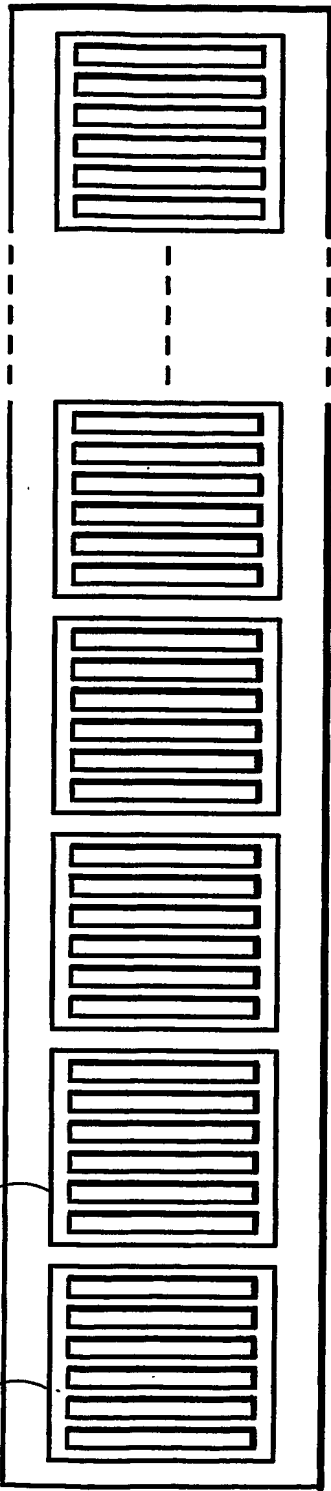


FIG. 3

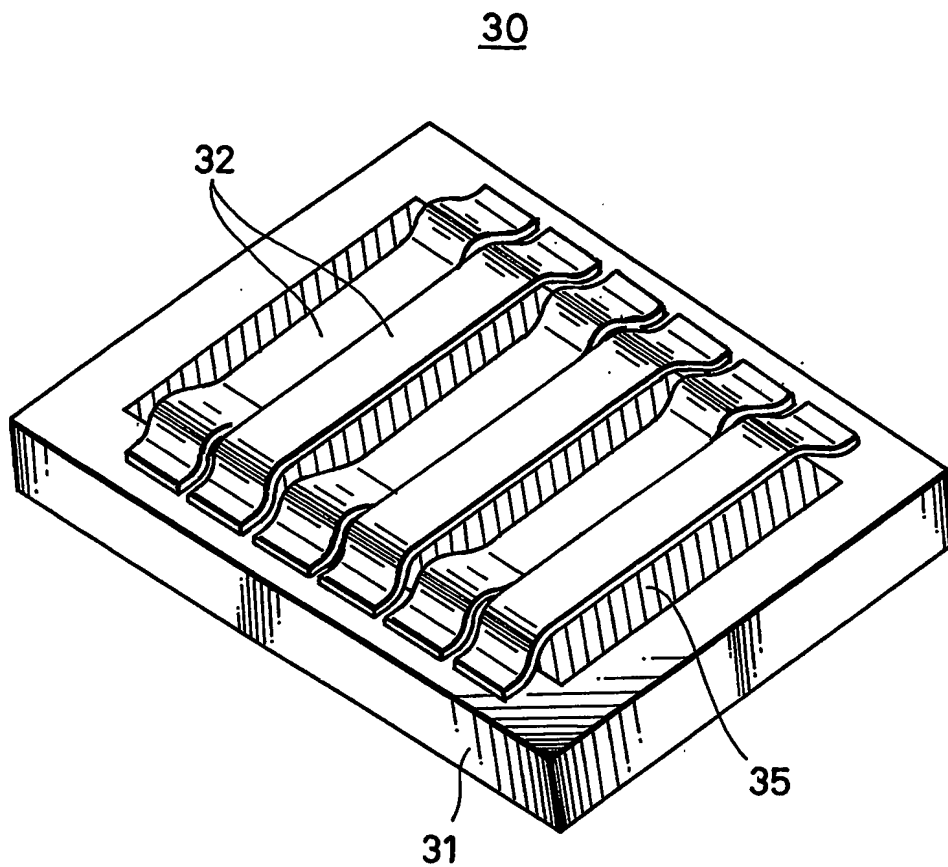


FIG. 4

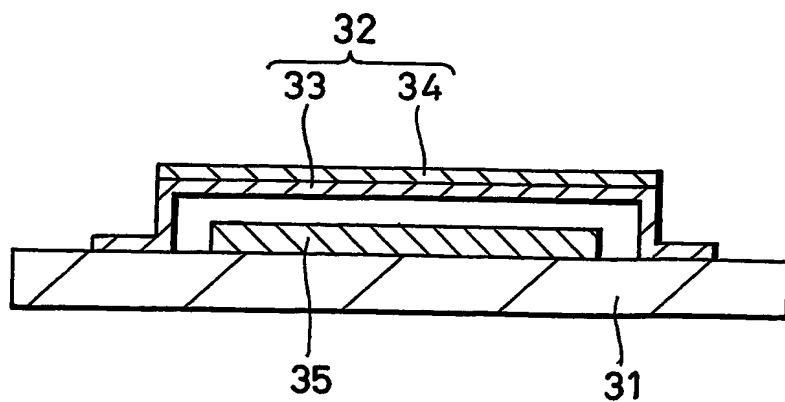


FIG. 5A

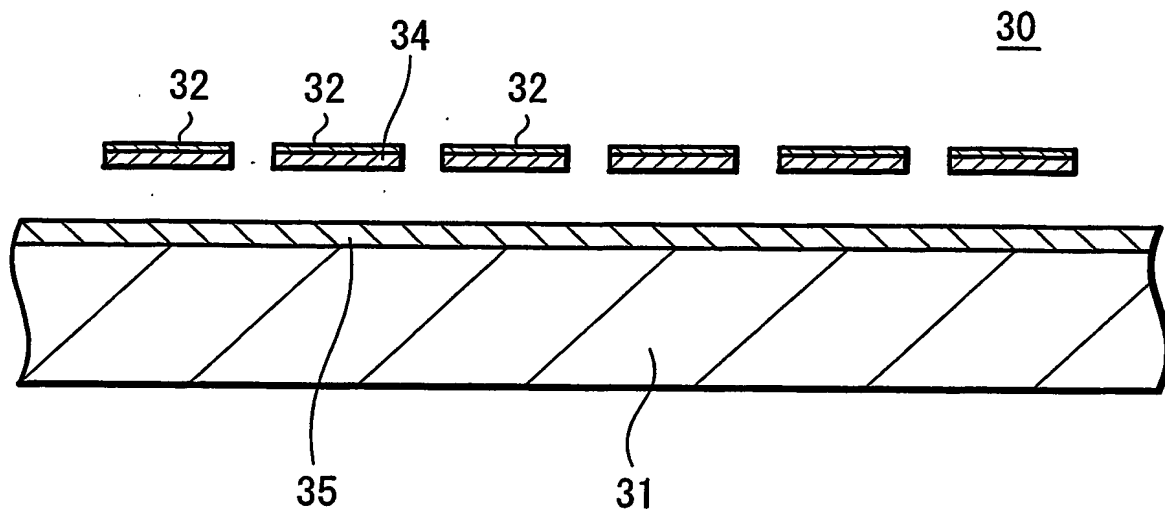


FIG. 5B

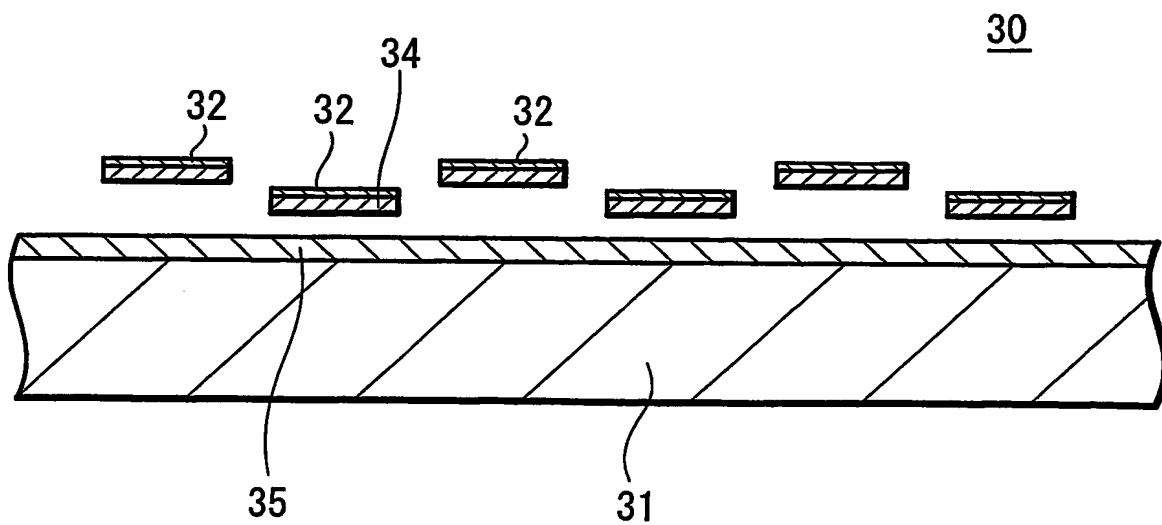


FIG. 6

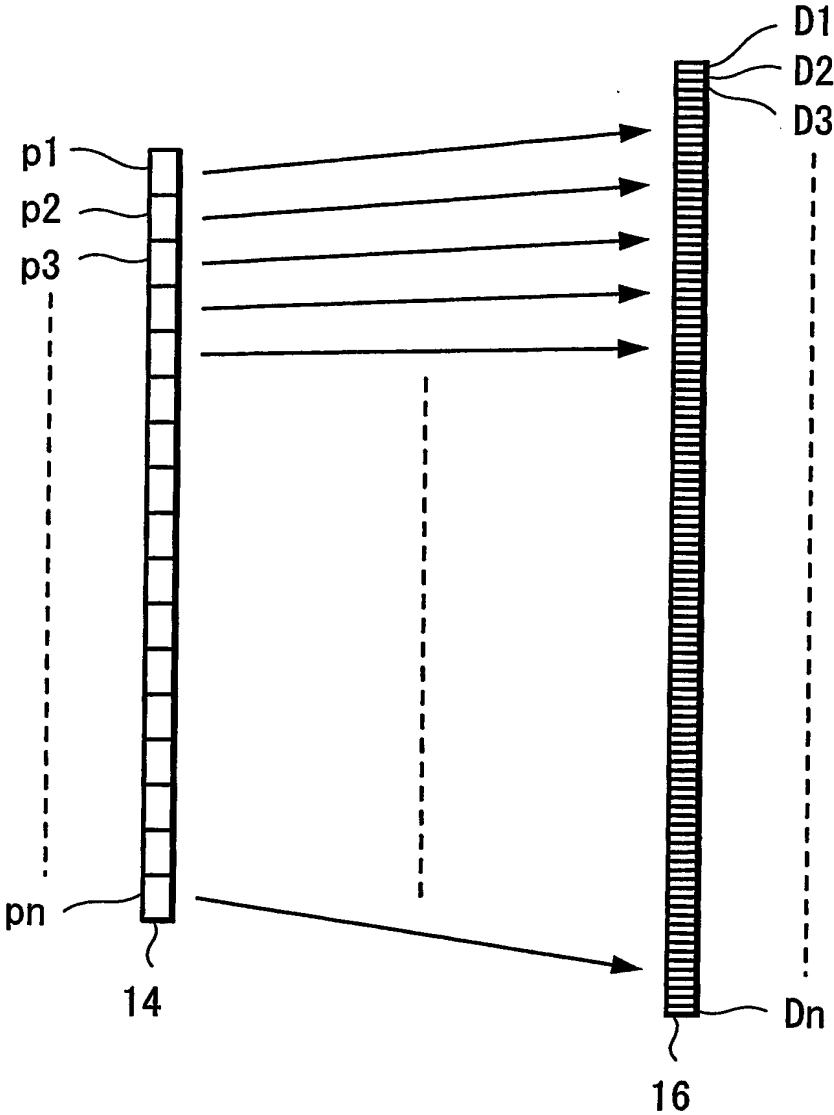


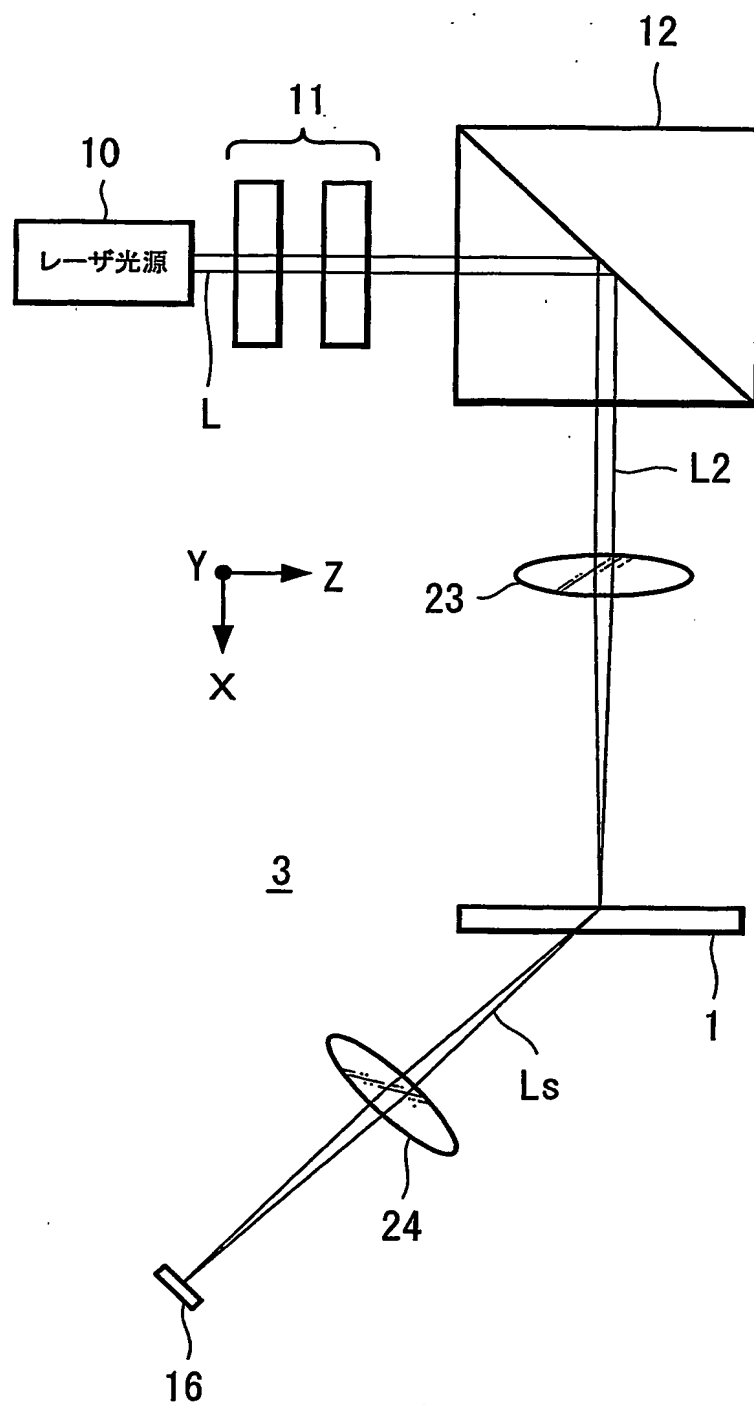
FIG. 7

FIG. 8

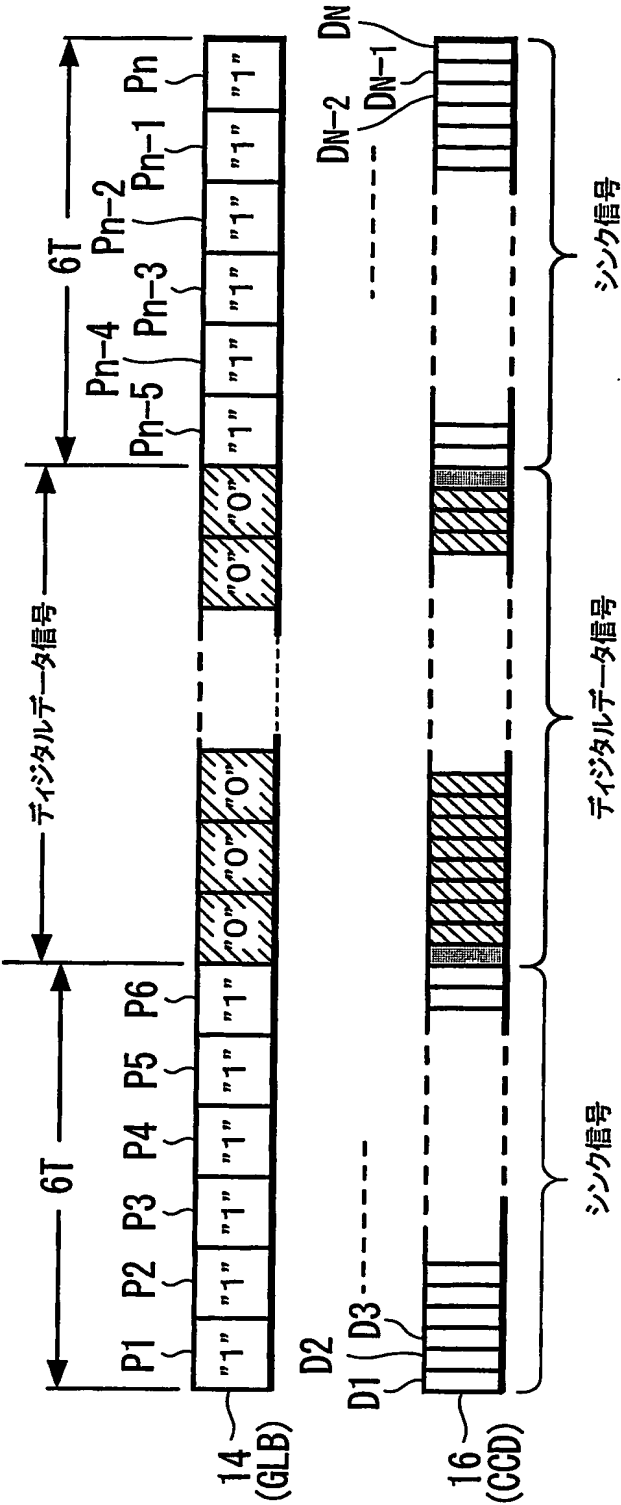


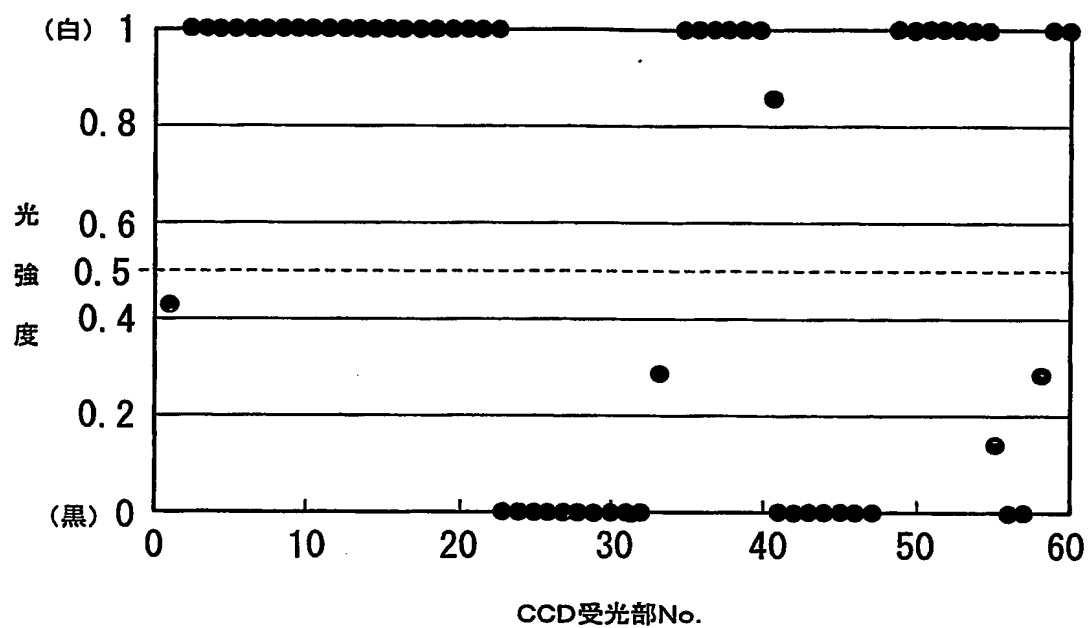
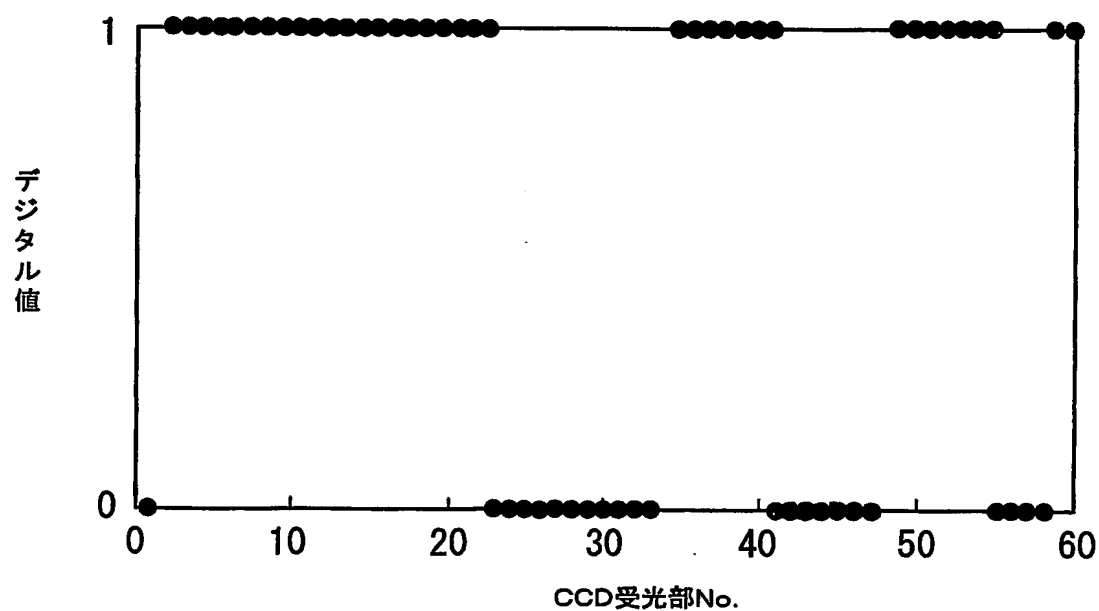
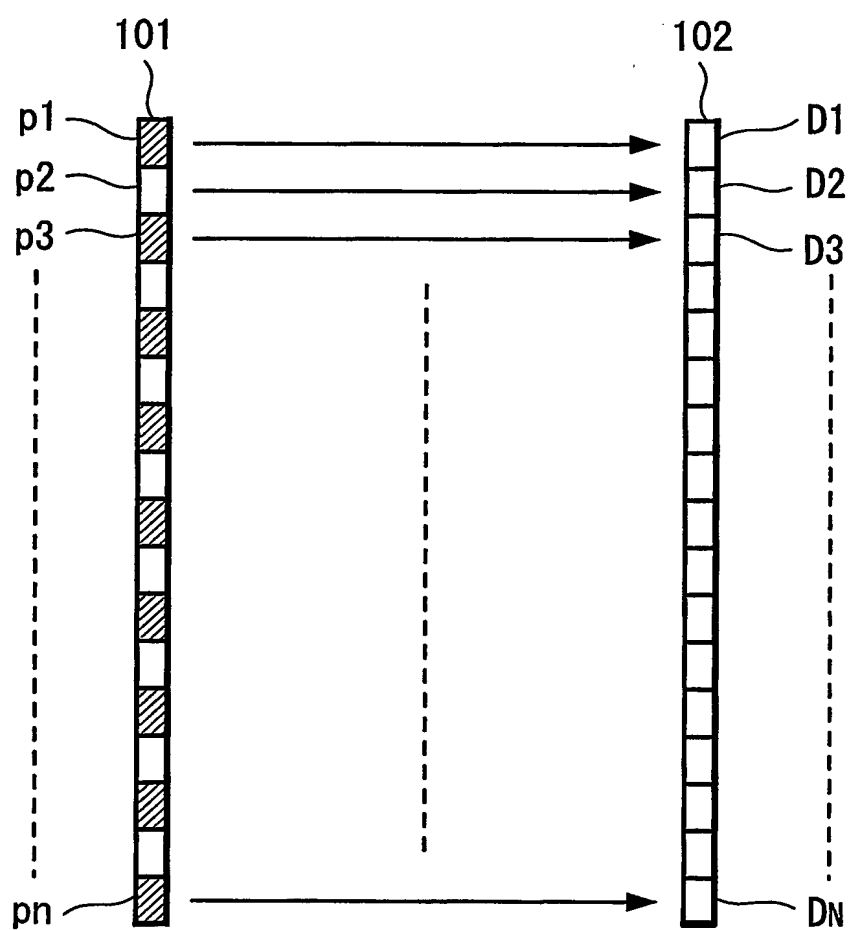
FIG. 9*FIG. 10*

FIG. 11

引用符号の説明

1	ホログラム記録媒体
2	ホログラム記録装置部
3	ホログラム再生装置部
1 0	レーザ光源
1 1	ビームエキスパンダ
1 2	ハーフミラー
1 3	シリンドリカルレンズ
1 4	1次元光変調器
1 5	遮蔽体
1 5 H	ピンホール
1 6	1次元光ディテクタ
2 1, 2 2, 2 3, 2 4	第1, 第2, 第3, 第4のレンズ系
1 0 1	1次元光変調器
1 0 2	1次元光ディテクタ
L	レーザ光
L 1	第1のレーザ光 (信号光)
L 2	第2のレーザ光 (参照光)
L s	再生光
P (P 1, P 2, P 3 . . . P n)	変調画素
D (D 1, D 2, D 3, . . . D N)	受光部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/17061

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B7/0065, G11C13/04, G03H1/26, G06K7/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/0065, G11C13/04, G03H1/26, G06K7/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 54-40045 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 28 March, 1979 (28.03.79), Full text; all drawings (Family: none)	1 2-6
Y	JP 10-124872 A (Sony Corp.), 15 May, 1998 (15.05.98), Par. Nos. [0061] to [0065]; Figs. 19 to 21 & US 5917798 A	2, 5-6
Y	WO 97/43669 A1 (QUANTUM CORP.), 20 November, 1997 (20.11.97), Page 2, lines 3 to 14; Fig. 1 & EP 838041 A1 & US 5777760 A & CN 1193390 A & JP 11-509954 A	3-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 April, 2004 (05.04.04)Date of mailing of the international search report
20 April, 2004 (20.04.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/17061

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5311360 A (BLOOM ET. AL.), 10 May, 1994 (10.05.94), Abstract; Figs. 1 to 5 & WO 93/22694 A1 & CA 2133335 A & EP 638177 A1 & US 5459610 A	4
A	JP 2000-163802 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 16 June, 2000 (16.06.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/0065 G11C13/04 G03H1/26 G06K7/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/0065 G11C13/04 G03H1/26 G06K7/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2004
 日本国実用新案登録公報 1996-2004
 日本国登録実用新案公報 1994-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 54-40045 A (日本電信電話公社)	1
Y	1979. 03. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-6
Y	JP 10-124872 A (ソニー株式会社) 1998. 05. 15, 段落0061-0065, 図19-21 & US 5917798 A	2, 5-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 04. 2004

国際調査報告の発送日

20. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岩井 健二

5D

9465

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 97/43669 A1 (QUANTUM CORPORATION) 1997. 11. 20, 第2頁第3行—同頁第14行, 図1 & EP 838041 A1 & US 5777760 A & CN 1193390 A & JP 11-509954 A	3-5
Y	US 5311360 A (BLOOM ET AL) 1994. 05. 10, 要約, 図1-5 & WO 93/22694 A1 & CA 2133335 A & EP 638177 A1 & US 5459610 A	4
A	JP 2000-163802 A (日本ビクター株式会社) 2000. 06. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6